

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-150043

(43)Date of publication of application : 28.08.1984

---

(51)Int.Cl. C22C 9/00  
C22C 1/05  
C22C 1/10  
C22C 32/00  
C22F 1/08

---

(21)Application number : 58-021624

(71)Applicant : MITSUI MINING & SMELTING CO  
LTD

(22)Date of filing : 14.02.1983

(72)Inventor : TAKAHARA HIDEFUSA  
KANEHARA HIROSHI  
SATO TSUTOMU  
YAMAMOTO HIDEO  
YOSHINAGA YASUHIKO  
HASEGAWA HIRONORI

---

(54) METALLIC OXIDE DISPERSION STRENGTHENING COPPER ALLOY

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve remarkably the performance of an oxide dispersion strengthening Cu alloy by adding a specified amount of Sn as a third element to the Cu alloy consisting of Cu as the matrix and Al oxide or the like for dispersion strengthening.

CONSTITUTION: When Cu alloy powder is internally oxidized and molded to manufacture an oxide dispersion strengthening Cu alloy, 0.05W0.7wt% Sn is added as a third element besides an alloying element which is converted into oxide particles by internal oxidation. The softening characteristics of the resulting oxide dispersion strengthening Cu alloy are improved, and high hardness can be maintained at high temp.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—150043

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 22 C 9/00  
1/05  
1/10  
32/00  
C 22 F 1/08

識別記号

庁内整理番号  
6411—4K  
6441—4K  
8019—4K  
6411—4K  
8019—4K

⑭ 公開 昭和59年(1984) 8月28日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ 金属酸化物分散強化型銅合金

⑯ 特 願 昭58—21624

⑰ 出 願 昭58(1983) 2月14日

⑱ 発 明 者 高原秀房  
調布市富士見町3丁目15番地27号

⑲ 発 明 者 金原広志  
小平市小川東町2151番55

⑳ 発 明 者 佐藤勉  
上尾市大字原市1380番地1

㉑ 発 明 者 山本秀雄  
岐阜県吉城郡神岡東町769番地

㉒ 発 明 者 吉永保彦  
深谷市大字上野台1040番地

㉓ 発 明 者 長谷川博理  
上尾市大字今泉262番地12号

㉔ 出 願 人 三井金属鉱業株式会社  
東京都中央区日本橋室町2丁目1番地1

㉕ 代 理 人 弁理士 伊東辰雄 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

金属酸化物分散強化型銅合金

2. 特許請求の範囲

1. 銅合金粉末を内部酸化処理し、次いで成形加工する酸化物強化型銅合金の製造法において、内部酸化処理により酸化物粒子ならしめる合金元素に加えて、さらに第3添加元素としてスズを0.05～0.7重量%含有せしめたことを特徴とする金属酸化物分散強化型銅合金。

2. 前記合金元素がアルミニウムである前記特許請求の範囲第1項記載の金属酸化物分散強化型銅合金。

3. 発明の詳細な説明

本発明は金属酸化物強化型銅合金に関し、詳しくは、マトリックスである銅とアルミニウム等の酸化物分散強化型材料に加えて第3元素としてスズを特定量含有せしめることによって、銅の融点近傍までの温度領域における焼鈍軟化特性を著しく向上させた金属酸化物分散強化型銅合金に関する。

現在用いられている酸化物分散強化型金属材料としてはAl—Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系が典型的なものであり、良好な耐熱性を有することが知られており、このうち銅をマトリックスとする系においては、従来多大な研究が行なわれているにもかかわらず実用化が遅れていた。その理由としては次の事実が考えられる。つまり、例えばCu—Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系を製造する方法としては、たとえば“「複合材料技術集成」産業技術センター、第515頁”に示されているように、0.2～1.0重量% Alを含むCu—Al合金粉末を表面酸化、拡散加熱、還元処理、圧粉、押出しの各プロセスを経て製造

することが知られている。ところで、酸化物分散強化の効果を期待するには、以下のことが必要な諸条件とされる。

① 内部酸化処理によって生成する $Al_2O_3$ 粒子が微細であること、望ましくは数百Å以下であること、

②  $Al_2O_3$ 粒子の分布が均一であること、すなわち粒子距離が短いこと、

③ 粉体からバルク材を得るものであり、その成形加工は熱間で行なわれるのが普通であるから、その工程において粉体の酸化を極力避けること、

④ 押出後の材料は内部欠陥を最少にして、真密度に近い見掛け密度を達成すること、

等が必要な諸条件で、これらがすべて満足されてはじめて目的を達する。それゆえ製造条件の設定は厳密かつ周到なものではなくてはならず、このことは製造の難しさ、したがってコストの上昇を招くものである。 $Cu-Al_2O_3$ 系の実用化の遅れはまさに上記の理由に起因する。

本発明者等は酸化物強化型銅合金の有する優れ

いが、水系の侵入によって還元され水系酸性を引き起こすものであってはならない。具体的には、アルミニウム、シリコン、チタン等が上げられるが、特に耐熱性がよい等の理由からアルミニウムが好ましく使用される。

このスズを含有させることにより、軟化特性の向上効果をもたらす機構は現在のところ不明であるが、硬さレベルがほぼ平行的に上昇していることから、例えば酸化物分散強化と固溶体硬化の重畳効果というものではないと思われる。銅に対するスズの固溶体硬化による軟化特性の向上は、せいぜい400℃までの温度領域で期待できるものであり、酸化物分散強化と独立にスズの添加効果が具現するものと考えられる。

以上説明したごとく、第3成分としてスズを特定量含有せしめた本発明にあっては分散する酸化物粒子の大きさが0.1 $\mu m$ 程度と従来の考え方からすると粗大であるにもかかわらず、十分実用に供し得る材料が提供可能となるのである。生成する酸化物の粒径に対する厳しい条件をスズの添

加耐軟化性に注目し、これを低廉に供給することを目的とし、系統的な実験を行なった結果、スズの添加がこの酸化物強化型銅合金の性能を著しく向上させることを見出し本発明に到達した。

すなわち本発明は、銅合金粉末を内部酸化処理し、次いで成形加工する酸化物強化型銅合金の製造法において、内部酸化処理により酸化物粒子ならしめる合金元素に加えて、さらに第3添加元素としてスズを0.05~0.7重量%含有せしめたことを特徴とする金属酸化物分散強化型銅合金にある。

本発明においてスズの含有量の上限を0.7重量%としているのは0.7重量%を越えると導電率が50%IACSを下回ってしまい、導電性の点から好ましくない。また下限を0.05重量%としているのは、これを下回るとスズの添加効果が顕著ではなくなることによる。

本発明において使用される酸化物粒子ならしめる合金元素の種類としては、内部酸化処理によって酸化物を生成するものであれば何であつてもよ

加によって容易に緩和し得ることは製造コストの低減をもたらす、実用化をより可能にしたということが出来る。

以下、本発明を実施例および比較例に基づき具体的に説明する。

#### 実施例1~5および比較例1

$Cu-0.5$ 重量% $Al$ 合金溶湯25kgにスズを第1表に示す量添加し、溶湯表面を木炭被覆した状態でアトマイズした。アトマイズ時のうち、10.0メッシュを通過したものを500℃で表面酸化し、次いで900℃の水素中で加熱することによってアルミニウムを $Al_2O_3$ に転換した。この900℃での反応では $Al \rightarrow Al_2O_3$ と $Cu_2O$ および $CuO \rightarrow Cu$ が併行して進行する。内部酸化した後、粉末を3トン/㎡で圧粉後、銅精管に充填した。ピレットサイズは、15mm $\phi$ ×40mmである。該ピレットを900℃に加熱後押出し、押出品の1時間焼純した際の軟化特性を調べた結果を第1表に示すと共に、導電率の測定結果も併記した。また、実施例4と比較例1の軟化

特性を第1図に図示した。なお、実施例1～5および比較例1において、走査電子顕微鏡により生成アルミナの平均粒径を調べたところそれぞれ約0.1 $\mu$ mであった。

第1表

	Sn量 (wt%)	軟化特性(硬さ, Hv)(1時間保持)						導電率 (% IACS)
		室温	200℃	400℃	600℃	800℃	900℃	
比較例 1	0	116.0	120.0	120.0	122.0	114.0	112.0	84.5
実施例 1	0.05	128.0	129.5	129.5	128.0	120.4	120.1	80.2
実施例 2	0.09	135.1	137.3	137.4	135.7	128.1	125.4	76.0
実施例 3	0.16	138.0	143.0	143.0	142.5	139.5	130.0	73.0
実施例 4	0.30	138.0	144.1	144.5	144.2	140.7	132.0	67.5
実施例 5	0.70	145.0	148.2	148.5	147.2	145.5	132.0	54.5

第1表および第1図から明らかなように、スズを含有しない比較例1はアルミナの粒径が0.1 $\mu$ m程度では十分な強化効果は得られていないことがわかる。ただ900℃、1時間加熱保持後の硬さが室温における硬さとほとんど変わらないことが特徴的である。これに対し、実施例1～5に示されるようにスズを0.05重量%以上含有させると焼鈍軟化特性(硬さ)が著しく向上し、十分実用に供し得る特性を示す。また、スズの含有量が0.7重量%程度までは導電性を大幅に損うことなく高温においても軟化しないことが判る。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明における実施例4と比較例1の焼鈍温度と軟化特性(硬さ)の関係を示す図。

